

ELE415
Analog Tümdevreler
2011-2012 Eğitim-Öğretim Yılı

Grup 1-Ödev 2
(14.11.2011, süre İKİ haftadır.)

Standart BJT temel yapılarından yararlanılarak aşağıda belirtilen özellikleri sağlayan bir işlemsel kuvvetlendirici tasarlanacaktır:

$$V_{CC} = V_{EE} = 5V,$$

Açık Çevrim Kazancı $\geq 70dB$

Yükselme Eğimi $\geq 2V/\mu s$

Birim kazanç band genişliği $f_1 \geq 1MHz$

CMRR $\geq 60dB$

Giriş geriliminin değişim aralığı $-1V \leq V_{ID} \leq 1V$

Çıkışta, $R_L = 1k$ değerinde bir yük bağlandığında, tepeden tepeye elde edilebilecek en büyük dalgalanmanın sağlanması istenmektedir.

- a- İşlemsel kuvvetlendiriciyi tasarlayarak çiziniz. Tüm akım kaynaklarını aynı I_{ref} akımından türetiniz.
SPICE benzetim programı yardımıyla;
- b- DC gerilim geçiş eğrisini çıkarınız. Bunun için girişlerden birini referansa bağlayınız, diğer girişe bir gerilim kaynağı bağlayarak bu kaynağın gerilimini kuvvetlendiricinin çıkış gerilimi alabileceği en düşük değerden en yüksek değere kadar değişecek şekilde uygun sınırlar arasında değiştiriniz. Çıkış işaretinin maksimum ve minimum sınırlarını belirleyiniz.
- c- Devreyi çıkış gerilimi sıfır olacak şekilde kutuplayınız (bunun için (b) de elde ettiğiniz sonuçlardan bulacağınız dengesizlik gerilimini dengeleyecek bir gerilimi girişe uygulayınız). Bu çalışma noktası için açık çevrim frekans eğrisini kompanzasyon uygulamadan çıkarınız. Alçak frekans açık çevrim gerilim kazancını belirleyiniz.
- d- Girişleri paralel bağlayarak giriş gerilimini uygun sınırlar arasında değiştiriniz ve devrenin ortak işaret davranışını inceleyiniz (DC ve AC analiz).
- e- (c)'de elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak, frekans eğrisinin birim kazanç bant genişliğine ulaşılan kadar $-20dB/dek$ 'lık bir düşme göstermesini sağlayacak kompanzasyon kapasitesinin değerini bulunuz.
- f- Bulduğunuz kapasite değeri için kuvvetlendiricinin yükselme eğimini ve tam güç band genişliğini hesaplayınız.

SPICE benzetim programı yardımıyla

- g- Kompanze edilmiş devrenin frekans eğrisini yeniden elde ediniz.
- h- Hesapla bulduğunuz yükselme eğimini doğrulayınız.
- i- Bulduğunuz sonuçları yorumlayınız, hedeflediğiniz sonuca ulaşamadığınızı araştırınız.

ELE415
Analog Tümdevreler
2011-2012 Eğitim-Öğretim Yılı

Grup 2-Ödev 2
(14.11.2011, süre İKİ haftadır.)

Orta ve yüksek frekanslar bölgesinde çalıştırılmak üzere bir gerilim kontrollü osilatör devresi tasarlanacaktır. Osilatör simetrik olarak üçgen ve karedalga üretecektir. Osilatörün kazancı $df/dV_k = 250 \text{ kHz/V}$, osilasyon frekansının değişim aralığı da $0 \leq f \leq 1\text{MHz}$ olacaktır. Giriş gerilimi $V_k = 0\text{V}$ iken osilasyon frekansının çalışma aralığının ortasına gelmesi istenmektedir. $V_{BE}=0.7\text{V}$ alınabilir. $V_{CC} = V_{EE} = 5\text{V}$ olarak verilmiştir.

a- Uygun bir devre yapısı seçerek gerilim kontrollü osilatörü tasarlayınız; istenen şartları sağlayacak biçimde devredeki R ve C elemanlarının değerlerini belirleyiniz.

b- V_k kontrol geriliminin değişim aralığını bulunuz.

SPICE benzetim programı yardımıyla

c- Osilatöre ilişkin frekans-kontrol gerilimi karakteristiğini çiziniz. Bunun için kontrol gerilimine çeşitli değerler vererek çıkış işaretinin frekansını belirleyiniz.

d- (c)'de elde ettiğiniz karakteristikten yararlanarak df/dV_k kazancını belirleyiniz.

e- Bulduğunuz sonuçları yorumlayınız, hedeflediğiniz sonuca ulaşip ulaşamadığınızı araştırınız.

Not: Ödevlerde kullanılabilecek BJT model parametreleri önceki ödevlerde verilmiştir.